

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-074378

(43)Date of publication of application : 18.03.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/22

H04Q 7/28

(21)Application number : 07-226583

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 04.09.1995

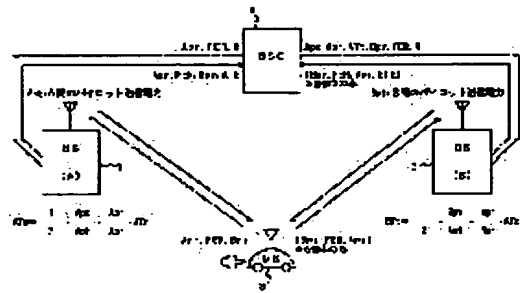
(72)Inventor : TAKAI KENICHI
WATANABE KYOJI

(54) BASE STATION TRANSMISSION POWER CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce down channel interference by estimating the propagation characteristics of a down channel line between a base station and a mobile station based on the reception power of a pilot channel and deciding the transmission power of a traffic channel.

SOLUTION: This system is mainly composed of the base stations (BSes) 1 and 2, the mobile station (MS) 3 and a base station monitoring device (BSC) 4 for performing monitoring as the host station of them. Then, with the transmission power of the pilot channel of the respective base stations 1 and 2 stored in the host station beforehand, the reception power in the mobile station 3 of the pilot channel of the respective base stations 1 and 2 reported from the mobile station 3, the error rate of the traffic channel and the transmission power of the traffic channel reported from the base stations 1 and 2 as parameters, the transmission power of the traffic channel of the base stations 1 and 2 is decided. In such a manner, the reception power of the pilot channel from the respective base stations 1 and 2 is measured in the mobile station 3 and the propagation characteristics of the mobile station 3 and the respective base stations 1 and 2 are calculated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2762965

[Date of registration] 27.03.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2762965号

(45) 発行日 平成10年(1998) 6月11日

(24) 登録日 平成10年(1998) 3月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 2

H 0 4 B 7/26

1 0 2

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

K

7/28

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-226583
(22) 出願日 平成7年(1995) 9月4日
(65) 公開番号 特開平9-74378
(43) 公開日 平成9年(1997) 3月18日
審査請求日 平成7年(1995) 9月4日

(73) 特許権者 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72) 発明者 高井 謙一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内
(72) 発明者 渡辺 恭二
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

審査官 伊東 和重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局送信電力制御方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局と複数の基地局と当該基地局を接続した上位局とで構成され、符号分割多元接続 (CDMA) 方式を利用したセルラー移動通信システムにおいて、

前記移動局は、前記複数の基地局と同時に通信を行なうソフトハンドオフに際し、通信中の基地局からのパイロットチャネルの受信電力に加えてソフトハンドオフ先の基地局からのパイロットチャネルの受信電力を報告情報として前記通信中の基地局に報告する手段を備え、

前記上位局は、前記報告情報と前記通信中の基地局が付加する前記通信中の基地局のトラフィックチャネルの送信電力情報を前記通信中の基地局を介して受信し、前記通信中の基地局と前記ソフトハンドオフ先の基地局それぞれがトラフィックチャネルの送信電力制御に必要とす

る情報をそれぞれ転送する手段を備え、

前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて前記移動局へ送信するトラフィックチャネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする基地局送信電力制御方式。

【請求項2】 前記上位局は、前記通信中の基地局を介して受信した前記報告情報に基づいてソフトハンドオフに係わる基地局数を識別し、前記通信中の基地局と前記ソフトハンドオフ先の基地局それぞれに当該基地局数情報を含めて転送し、

前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィック

3

チャンネルの受信電力が等しく、かつ、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルの合成受信電力がソフトハンドオフ前の前記通信中の基地局のみから受信していたトラフィックチャンネルの受信電力と等しくなるように、前記移動局へ送信するトラフィックチャンネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の基地局送信電力制御方式。

【請求項3】 前記移動局は、基地局から受信したトラフィックチャンネルのエラーレートを測定して前記報告情報に含めて報告し、

前記上位局は、前記通信中の基地局を介して受信した前記報告情報に基づいてソフトハンドオフに係わる基地局数を識別し、前記通信中の基地局と前記ソフトハンドオフ先の基地局それぞれに当該基地局数情報を含めて転送し、

前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルの受信電力が等しく、かつ、前記移動局が報告する前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルのエラーレートがあらかじめ定めた一定の値を満足するように、前記移動局へ送信するトラフィックチャンネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の基地局送信電力制御方式。

【請求項4】 前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルの受信電力の比がそれぞれの基地局から受信するパイロットチャンネルの受信電力の比に等しく、かつ、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルの合成受信電力がソフトハンドオフ前の前記通信中の基地局のみから受信していたトラフィックチャンネルの受信電力と等しくなるように、前記移動局へ送信するトラフィックチャンネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の基地局送信電力制御方式。

【請求項5】 前記移動局は、基地局から受信したトラフィックチャンネルのエラーレートを測定して前記報告情報に含めて報告し、
前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルの受信電力の比がそれぞれの基地局から受信するパイロットチャンネルの受信電力の比に等しく、かつ、

4

前記移動局が報告する前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルのエラーレートがあらかじめ定めた一定の値を満足するように、前記移動局へ送信するトラフィックチャンネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の基地局送信電力制御方式。

【請求項6】 前記上位局は、前記通信中の基地局および前記ソフトハンドオフ先の基地局それぞれが送信しているパイロットチャンネルの送信電力をあらかじめ記憶しており、前記通信中の基地局には前記ソフトハンドオフ先の基地局が送信しているパイロットチャンネルの送信電力情報を、そして前記ソフトハンドオフ先の基地局には前記通信中の基地局が送信しているパイロットチャンネルの送信電力情報を含めて転送し、

前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて、前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれが送信するトラフィックチャンネルの送信電力の比が、前記移動局においてそれぞれの基地局から受信するパイロットチャンネルの受信電力の比に等しく、かつ、前記移動局において前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルの合成受信電力がソフトハンドオフ前の前記通信中の基地局のみから受信していたトラフィックチャンネルの受信電力と等しくなるように、前記移動局へ送信するトラフィックチャンネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の基地局送信電力制御方式。

【請求項7】 前記移動局は、基地局から受信したトラフィックチャンネルのエラーレートを測定して前記報告情報に含めて報告し、

前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれは、前記上位局から転送された前記情報に基づいて、前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれが送信するトラフィックチャンネルの送信電力の比が、前記移動局においてそれぞれの基地局から受信するパイロットチャンネルの受信電力の比に等しく、かつ、前記移動局が報告する前記通信中の基地局とソフトハンドオフ先の基地局それぞれから受信するトラフィックチャンネルのエラーレートがあらかじめ定めた一定の値を満足するように、前記移動局へ送信するトラフィックチャンネルの送信電力を制御する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の基地局送信電力制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、符号分割多元接続(CDMA)方式を利用した無線通信システム、特にセルラー移動通信システムにおいて、ソフトハンドオフを実行する際の基地局からの下りトラフィックチャンネルにおける初期送信電力および通信中送信電力の制御方式

に関するものである。

【0002】

【従来の技術】符号分割多元接続(CDMA)方式を利用した無線通信システム、特にセルラー移動通信システムにおいては、限られた周波数帯域を用いて1つのエリア(セル)内にどれだけ多くの回線容量をもつことができるかという点がシステム設計の上で重要となる。符号分割多元接続方式においては、複数のユーザーが同一の周波数上で通信を行い、各ユーザーに割り当てられた符号間の直交性により各ユーザー通信間の干渉の低減が保証されている。また、符号間の直交性を十分に引き出すためには、受信点における複数受信波のレベルをすべて同一にすることが望まれる。このためセルラー移動通信システムにおいては、特に同一の基地局エリア内に存在する移動局間での同期確保が不可能な上り(移動局→基地局)通信に関しては、各移動局からの受信波が基地局において全て同レベルで受信されるように移動局での厳密な送信電力制御が行われるのが一般的である。

【0003】このため、従来の技術においては、上り

(移動局→基地局)トラフィックチャネルの送信電力制御方式に関する技術は複数提案がなされており、特開昭62-92526号公報においては上りトラフィックチャネルを受信側でレベル制御を行うという提案がなされている。また、特開平7-95151号公報においては下り(基地局→移動局)トラフィックチャネルの初期送信電力の決定方法については技術提案がなされているが、基地局と移動局が通信中のトラフィックチャネルの送信電力制御方法については提案がなされておらず、また符号分割多元接続(CDMA)方式に特有のソフトハンドオフ(移動局が複数の基地局と同時に通信を行う)の起動に関する下りトラフィックチャネルの送信電力制御方法に関しては提案がなされていない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の技術の問題点は、移動局がエリア内を移動してセル境界に達したときにソフトハンドオフを起動すると、新たに通信を行う基地局から送信されるトラフィックチャネルによりその基地局セル内での下り干渉が増加するという点である。これは、基地局が送信するトラフィックチャネルの初期送信電力が固定的に設定されており、移動局と基地局間の伝送特性を考慮して制御されないためである。

【0005】さらに、従来の技術ではソフトハンドオフを実行中の移動局に対して過剰な電力のトラフィックチャネルが送信される可能性があることに加え、その過剰電力により同一セル内またはそのセル付近に存在する他の移動局に対する下り干渉が増加するという問題がある。この理由も、上記の問題点と同様にソフトハンドオフ中に基地局が送信するトラフィックチャネルの送信電力が固定的に設定されており、移動局の動きに追従して制御がなされないためである。

【0006】また、従来の技術では移動局がセル境界付近へ移動した際に、ソフトハンドオフを起動するか否かによらず、移動局における下りトラフィックチャネルの受信電力が低下し、それにより下り通信のエラーレートが悪化するという問題もある。この原因となるところも上記の問題点と同様に下りトラフィックチャネルの送信電力が固定的に決定されており、移動局の動きに追従して制御がなされないためである。

【0007】本願発明の基地局送信電力制御方式は、移動局の位置する場所、または通信状態(ソフトハンドオフ中か否か)によらず、所要の通信品質を満足するために必要な最小限の送信電力で下り(基地局→移動局)トラフィックチャネルを送信するように制御することにより、送信機の消費電力を低減するほか、同一セルまたはセル付近に存在する他の移動局に対する下り干渉を低減することにより、システムの回線容量を最大限まで引き出し、結果として装置の小型化および周波数有効利用を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の基地局送信電力制御方式は、移動局における基地局からのパイロットチャネルの受信電力に基づいて、基地局と移動局間の下り回線の伝搬特性を推定し、移動局がソフトハンドオフを起動する際、または起動中に基地局が送信するトラフィックチャネルの送信電力を決定する。

【0009】具体的には、図1、図2、図3に示すように、上位局があらかじめ記憶している各基地局のパイロットチャネルの送信電力と移動局から報告される各基地局のパイロットチャネルの移動局における受信電力とトラフィックチャネルのエラーレート、さらに基地局から報告されるトラフィックチャネルの送信電力をパラメータとして、基地局のトラフィックチャネルの送信電力を決定する。また、図5に示す移動局の送受信ブロックにおいて、基地局からのパイロットチャネルを受信してその電力を測定するためのミキサ24、ローカル周波数発振部21、パイロットチャネル用PN符号生成部23、ミキサ25、フィルタ26、包絡線検波部27、フィルタ28、そして受信したパイロットチャネルの測定結果を基地局へ送信するための情報生成部33、振幅情報生成部32、送信用PN符号生成部35、ミキサ31、送信データ変調用のローカル周波数発振部34、ミキサ30、送信増幅部29が主な構成要素となる。また、図4に示す基地局の送信ブロックにおいては、情報生成部5、振幅情報生成部6、送信用PN符号生成部6、ミキサ7、ローカル周波数発振部10、ミキサ8、送信増幅部11が主な構成要素である。

【0010】さらに詳細には、本発明による基地局送信電力制御方式は大きく分けて3つに分けることが出来る。1つは、移動局において受信される各基地局のトラフィックチャネルの受信電力が全て等しくなるように、

かつ移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が一定となるように、各基地局のトラフィックチャネルの送信電力を制御する方法。2つは目は、移動局において受信される各基地局のトラフィックチャネルの受信電力の比が各基地局からのパイロットチャネルの受信電力の比と等しくなるように、かつ移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が一定となるように、各基地局のトラフィックチャネルの送信電力を制御する方法。そして3つ目は、各基地局のトラフィックチャネルの送信電力の比が移動局において受信される各基地局のパイロットチャネルの受信電力の比と等しくなるように、かつ移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が一定となるように、各基地局のトラフィックチャネルの送信電力を制御する方法である。

【0011】以上の構成により、移動局のパイロットチャネル受信部によりダウンコンバートされ、逆拡散されて取り出されたパイロットチャネルは、包絡線検波部においてその受信レベルが検出される。検出された受信電力は移動局の送信ブロックの情報生成部に送られ、基地局に報告するためにデータをして重畳される。送信データに重畳されたパイロットチャネルの受信電力情報は送信用PN符号生成部で生成されたPN符号により拡散され、アップコンバートされて基地局へ送信される。基地局において受信された移動局からの情報はダウンコンバートされ、逆拡散された後、上位局にいったん送られる。上位局でデコードされた受信電力の情報は再度基地局へ折り返され、基地局内部の演算回路に入力され、そこで下りトラフィックチャネルの送信電力が計算される。計算結果は、送信ブロックの振幅情報生成部に送られ、トラフィックチャネルの送信電力が設定される。

【0012】こうして、移動局におけるパイロットチャネルの受信電力を基地局に折り返すことにより、基地局において基地局と移動局間の伝搬特性を推定することができ、最適な下りトラフィックチャネルの送信電力を求めることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本願発明について図面を参照して説明する。

【0014】図1は、本願発明の基地局送信電力制御方式を実現するセルラー移動通信システムの基本構成を示すブロック図である。本システムは、主として基地局(BS)1、2、移動局(MS)3およびそれらの上位局として監視を行う基地局監視装置(BSC)4からなる。

【0015】さらに、図1で示す基地局内部に含まれる送信部の基本的ブロックの一実施例を図4に示す。本送信ブロックは、送信する情報を生成する情報生成部5、送信出力の振幅情報を生成する振幅情報生成部6、PN符号生成部9、生成した情報とPN符号を重畳するミキサ7、ローカル周波数発振部10、PN拡散した情報を

ローカル周波数で変調をかけるミキサ8、送信変調波を所要出力まで増幅する増幅部11、そしてアンテナ12から構成される。

【0016】さらに、図1で示す移動局内部に含まれる送受信部の基本的ブロックの一実施例を図5に示す。本送受信ブロックのうち受信ブロックは、送受信アンテナ13、アンテナ共用部14、信号分配部15、受信波をダウンコンバートするミキサ16、ダウンコンバートした受信波をPN逆拡散するためのミキサ17、受信増幅部18、フィルタ19、情報復調部20、ローカル周波数発振部21、受信波復調用PN符号生成部22、パイロットチャネル用PN符号生成部23、パイロットチャネルをダウンコンバートするためのミキサ24、パイロットチャネルを逆拡散するためのミキサ25、フィルタ26、パイロットチャネルの受信電力を検出する包絡線検波部27、フィルタ28により構成される。また、本送受信ブロックのうち送信ブロックは送信情報を生成する情報生成部33、送信出力を決定する振幅情報生成部32、送信用PN符号生成部35、送信データを拡散するためのミキサ31、ローカル周波数発振部34、送信データを変調するためのミキサ30、送信増幅部29から構成される。

【0017】次に本願発明の動作について説明する。

【0018】まず初めに本願発明の請求項2および3に記載の実施例の動作について、図1、図6そして図7を用いて説明する。

【0019】図1において、移動局(MS)が基地局A(BS(A))のセルに存在し、基地局Aとのみ通信し、所要の通信品質が得られているものと仮定する。このとき、基地局Aのパイロットチャネルの送信電力を A_{pt} 、トラフィックチャネルの送信電力を AT_t 、移動局における基地局Aのパイロットチャネルの受信電力を A_{pr} 、トラフィックチャネルの受信電力を AT_r 、トラフィックチャネルのエラーレートを FER とする。移動局が基地局Bへ向かって移動し、基地局Bとソフトハンドオフを起動する瞬間を考える。このとき移動局における基地局Bからのパイロットチャネルの受信電力を B_{pr} とする。

【0020】移動局は基地局Aとの通信の中で、移動局における A_{pr} 、 FER 、 B_{pr} を基地局Aに報告している。移動局によりコーディングされ報告された情報は基地局Aを通過して上位局(BSC)へ送られるが、この情報とともに基地局Aは自局のトラフィックチャネルの送信電力を上位局へ報告する。報告を受けた上位局は、移動局からの情報をデコードして、さらに移動局がソフトハンドオフを起動することにより通信する全基地局の数(N)を求めて基地局Aに折り返すと同時に、これと同じ内容に基地局Aからの情報(トラフィックチャネルの送信電力 AT_t)を付加して基地局Bへ送る。

【0021】基地局Aおよび基地局Bでは、計算式に従

いそれぞれのトラフィックチャネルの初期送信電力を決定する。図1に示すATtを求める計算式(図6、図7の計算式も同様)によると、各基地局からのトラフィックチャネルは、移動局においてどちらも等しい電力で受信されるように、かつ2つの基地局からのトラフィックチャネルの合成受信電力は、移動局がソフトハンドオフを行う前に基地局Aからのみ受信していたトラフィックチャネルの受信電力と等しくなるようにそれぞれの基地局のトラフィックチャネルの送信電力が決定される。

【0022】さらに、移動局がソフトハンドオフを起動した後も移動し続け、移動局と各基地局との間の伝搬特性が変化した場合を考える。

【0023】移動局で受信されたパイロットチャネルの受信電力とトラフィックチャネルのエラーレートは基地局Aおよび基地局Bを経由して同じ内容が上位局へ報告される。しかしこの点を除いては、以下のフローは上記のソフトハンドオフ起動時と全く同様である。したがって、移動局が基地局間を移動しても常に移動局においては基地局Aと基地局Bのトラフィックチャネルは等しい受信電力で受信され、かつそれらの合成受信電力は常に一定に保たれる。

【0024】また、上記では移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が一定になるとしたが、それぞれの基地局が前記の計算式に従い送信電力を決定した後で、移動局から報告されるトラフィックチャネルのエラーレートが所要の値を満足するように、基地局Aと基地局Bとが同比率ずつトラフィックチャネルの送信電力を増減してもよい。

【0025】次に本願発明の請求項4および請求項5に記載の実施例の動作について、図2、図8そして図9を用いて説明する。

【0026】図2において、移動局(MS)が基地局A(BS(A))のセルに存在し、基地局Aとのみ通信し、所要の通信品質が得られているものと仮定する。このとき、基地局Aのパイロットチャネルの送信電力を $A_{p,t}$ 、トラフィックチャネルの送信電力を $A_{T,t}$ 、移動局における基地局Aのパイロットチャネルの受信電力を $A_{p,r}$ 、トラフィックチャネルの受信電力を $A_{T,r}$ 、トラフィックチャネルのエラーレートを F_{ER} とする。移動局が基地局Bへ向かって移動し、基地局Bとソフトハンドオフを起動する瞬間を考える。このとき移動局における基地局Bからのパイロットチャネルの受信電力を $B_{p,r}$ とする。

【0027】移動局は基地局Aとの通信の中で、移動局における $A_{p,r}$ 、 F_{ER} 、 $B_{p,r}$ を基地局Aに報告している。移動局によりコーディングされ報告された情報は基地局Aを通過して上位局(BSC)へ送られるが、この情報とともに基地局Aは自局トラフィックチャネルの送信電力を上位局へ報告する。報告を受けた上位局は、移動局からの情報をデコードして基地局Aに折り返すと

同時に、これと同じ内容に基地局Aからの情報(基地局Aのトラフィックチャネルの送信電力)を付加して基地局Bへ送る。基地局Aおよび基地局Bでは、計算式に従いそれぞれのトラフィックチャネルの初期送信電力を決定する。図2に示すATtを求める計算式(図8、図9の計算式も全て同じ)によると、各基地局からのトラフィックチャネルは、移動局において受信されているそれぞれの基地局のパイロットチャネルの受信電力の比と等しい比で受信されるように、かつ2つの基地局からのトラフィックチャネルの合成受信電力は、移動局がソフトハンドオフを行う前に基地局Aからのみ受信していたトラフィックチャネルの受信電力と等しくなるようにそれぞれの基地局のトラフィックチャネルの送信電力が決定される。

【0028】さらに、移動局がソフトハンドオフを起動した後も移動し続け、移動局と各基地局との間の伝搬特性が変化した場合を考える。

【0029】移動局で受信されたパイロットチャネルの受信電力とトラフィックチャネルのエラーレートは基地局Aおよび基地局Bを経由して同じ内容が上位局へ報告される。しかしこの点を除いては、以下のフローは上記のソフトハンドオフ起動時と全く同様である。したがって、移動局が基地局間を移動しても常に移動局における基地局Aと基地局Bのトラフィックチャネルの受信電力の比はそれぞれの基地局のパイロットチャネルの受信電力の比と等しく、かつそれらの合成受信電力は常に一定に保たれる。

【0030】また、上記では移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が一定になるとしたが、それぞれの基地局が式に従い送信電力を決定した後で、移動局から報告されるトラフィックチャネルのエラーレートが所要の値を満足するように、基地局Aと基地局Bとが同比率ずつトラフィックチャネルの送信電力を増減してもよい。

【0031】次に本願発明の請求項6および請求項7に記載の実施例の動作について、図3、図10そして図11を用いて説明する。

【0032】図3において、移動局(MS)が基地局A(BS(A))のセルに存在し、基地局Aとのみ通信し、所要の通信品質が得られているものと仮定する。このとき、基地局Aのパイロットチャネルの送信電力を $A_{p,t}$ 、トラフィックチャネルの送信電力を $A_{T,t}$ 、移動局における基地局Aのパイロットチャネルの受信電力を $A_{p,r}$ 、トラフィックチャネルの受信電力を $A_{T,r}$ 、トラフィックチャネルのエラーレートを F_{ER} とする。移動局が基地局Bへ向かって移動し、基地局Bとソフトハンドオフを起動する瞬間を考える。このとき移動局における基地局Bからのパイロットチャネルの受信電力を $B_{p,r}$ とする。

【0033】移動局は基地局Aとの通信の中で、移動局

におけるA p r, F E R, B p rを基地局Aに報告している。移動局によりコーディングされ報告された情報は基地局Aを通過して上位局(B S C)へ送られるが、この情報とともに基地局Aは自局トラフィックチャネルの送信電力を上位局へ報告する。報告を受けた上位局は、移動局からの情報をデコードして、さらに上位局があらかじめ記憶している基地局Bのパイロットチャネルの送信電力B p tを付加して基地局Aに折り返すと同時に、移動局からの情報と基地局Aからの情報(基地局Aのトラフィックチャネルの送信電力)、さらにあらかじめ上位局が記憶している基地局Aのパイロットチャネルの送信電力A p tを付加して基地局Bへ送る。基地局Aおよび基地局Bでは、計算式に従いそれぞれのトラフィックチャネルの初期送信電力を決定する。図3に示すA T tを求める計算式(図10、図11の計算式も全て同じ)によると、各基地局からのトラフィックチャネルの送信電力は、移動局において受信されているそれぞれの基地局のパイロットチャネルの受信電力の比と等しい比で送信されるように、かつ2つの基地局からのトラフィックチャネルの合成受信電力は、移動局がソフトハンドオフを行う前に基地局Aからのみ受信していたトラフィックチャネルの受信電力と等しくなるようにそれぞれの基地局のトラフィックチャネルの送信電力が決定される。

【0034】さらに、移動局がソフトハンドオフを起動した後も移動し続け、移動局と各基地局との間の伝搬特性が変化した場合を考える。移動局で受信されたパイロットチャネルの受信電力とトラフィックチャネルのエラーレートは基地局Aおよび基地局Bを経由して同じ内容が上位局へ報告される。しかしこの点を除いては、以下のフローは上記のソフトハンドオフ起動時と全く同様である。したがって、移動局が基地局間を移動しても常に基地局Aと基地局Bのトラフィックチャネルの送信電力の比は、移動局においては受信されるそれぞれの基地局のパイロットチャネルの受信電力の比と等しく、かつそれらの合成受信電力は常に一定に保たれる。

【0035】また、上記では移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が一定になるとしてが、それぞれの基地局が式に従い送信電力を決定した後でも、移動局から報告されるトラフィックチャネルのエラーレートが所要の値を満足するように、基地局Aと基地局Bとが同比率ずつトラフィックチャネルの送信電力を増減してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本願発明によれば、移動局がソフトハンドオフを起動する際、またはソフトハンドオフを起動中に、上記移動局に送信される下りトラフィックチャネルにより生じる干渉を最小限に抑え、かつ上記移動局における上記各基地局からの下りトラフィックチャネルの受信ダイバシティゲインを最大にすることができる。それは、上記移動局において各基地局か

らのパイロットチャネルの受信電力を測定し上記移動局と上記各基地局との伝搬特性を計算することにより、上記移動局における上記各基地局からの下りトラフィックチャネルの受信電力が全て等しくなるように、かつ上記移動局における上記下りトラフィックチャネル合成受信電力が一定の値となるように上記各基地局の下りトラフィックチャネルの送信電力を制御するからである。

【0037】また、本願発明によれば、移動局がソフトハンドオフを起動する際、またはソフトハンドオフを起動中に、上記移動局に送信される下りトラフィックチャネルにより生じる干渉を、図13に示すように、最小限に抑え、かつ移動局が通信している各セルの大きさに応じて均等に干渉を分配することができる。それは、上記移動局における上記各基地局からトラフィックチャネルの受信電力の比がパイロットチャネルの受信電力の比と等しくなるように、かつ上記移動局における上記基地局からのトラフィックチャネルの合成受信電力が一定の値となるように上記各基地局の下りトラフィックチャネルの送信電力を制御するからである。

【0038】また、本願発明によれば、移動局がソフトハンドオフを起動する際、またはソフトハンドオフを起動中に、上記移動局に送信される下りトラフィックチャネルにより生じる干渉を最小限に抑え、かつ移動局が通信する各基地局の下りトラフィックチャネルの送信電力は上記移動局と上記基地局との間の伝搬損失に応じて、伝搬損失が少ない方の基地局を強く、伝搬損失の多い方の基地局からは弱く送信することにより、伝搬損失の大きいセルへの過剰な下り干渉が発生するのを防ぐことができる。それは、上記移動局において各基地局からのパイロットチャネルの受信電力を測定し上記移動局と上記各基地局との伝送特性を計算することにより、上記基地局からのトラフィックチャネルの下り送信電力の比と上記移動局において受信されるパイロットチャネルの受信電力の比が等しくなるように、かつ上記移動局における上記下りトラフィックチャネル合成受信電力が一定の値となるように上記各基地局の下りトラフィックチャネルの送信電力を制御するからである。(図13参照)

【0039】さらに本願発明によれば、移動局がセル境界付近へ移動した際に、ソフトハンドオフを行うか否かによらず基地局からの下りトラフィックチャネルの受信電力の落ち込みを防ぎ、エラーレートが悪化することを防ぐことができる。本発明で提案する下りトラフィックチャネルの送信電力制御を行わない場合には、図12に示すようにセルの境界付近において移動局における下りトラフィックチャネルの受信レベルが悪化し、例えば図12の場合にはセル境界付近でE b / N 0が5 d Bを割ると、下りトラフィックチャネルのエラーレートが0.7%を上回るようになる。それは、上記移動局におけるトラフィックチャネルの合成受信電力が常に一定の値となるように、またはトラフィックチャネルのエラーレ

トが所要の値を満足するように基地局のトラフィックチャネルの送信電力を制御するからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項2、および請求項3に記載の基地局送信電力制御方式の一実施例を示した図である。

【図2】本発明の請求項4、および請求項5に記載の基地局送信電力制御方式の一実施例を示した図である。

【図3】本発明の請求項6、および請求項7に記載の基地局送信電力制御方式の一実施例を示した図である。

【図4】本発明の実施例をして示した図1、図2、図3の基地局において用いられる送信部の基本的なブロックの一例を示した図である。

【図5】本発明の実施例をして示した図1、図2、図3の移動局において用いられる送受信部の基本的なブロックの一例を示した図である。

【図6】本発明の請求項2および請求項3に記載の基地局送信電力制御方式のソフトハンドオフ起動時の実施フローを示した図である。

【図7】本発明の請求項2および請求項3に記載の基地局送信電力制御方式のソフトハンドオフ中の実施フローを示した図である。

【図8】本発明の請求項4および請求項5に記載の基地局送信電力制御方式のソフトハンドオフ起動時の実施フローを示した図である。

【図9】本発明の請求項4および請求項5に記載の基地局送信電力制御方式のソフトハンドオフ中の実施フローを示した図である。

【図10】本発明の請求項6および請求項7に記載の基地局送信電力制御方式のソフトハンドオフ起動時の実施フローを示した図である。

【図11】本発明の請求項6および請求項7に記載の基地局送信電力制御方式のソフトハンドオフ中の実施フローを示した図である。

【図12】本発明の基地局送信電力方式を用いない場合、移動局が唯一つの基地局とのみ通信することを仮定して、基地局から移動局までの距離によって下りトラフィックチャネルの受信電力(E_b/N_0)がどのように変化するかを計算した結果を示したグラフである。本計算は、以下の仮定に基づいている。

・セル構成：着目する2基地局の回りを8つの干渉局が取り囲む

・基地局間距離：6 km

・減衰係数： $\alpha = 3.5$

・遅延特性：等電力2波モデル

・1つのトラフィックチャネルの送信電力が全体に占める割合：2.5%

【図13】本発明の基地局送信電力方式を用いた場合、移動局と基地局との距離に応じて基地局の中の1つのト

ラフィックチャネルの送信電力が全体に占める割合がどのように変化するかを計算した結果を示したグラフである。計算においては、以下の仮定に基づいている。

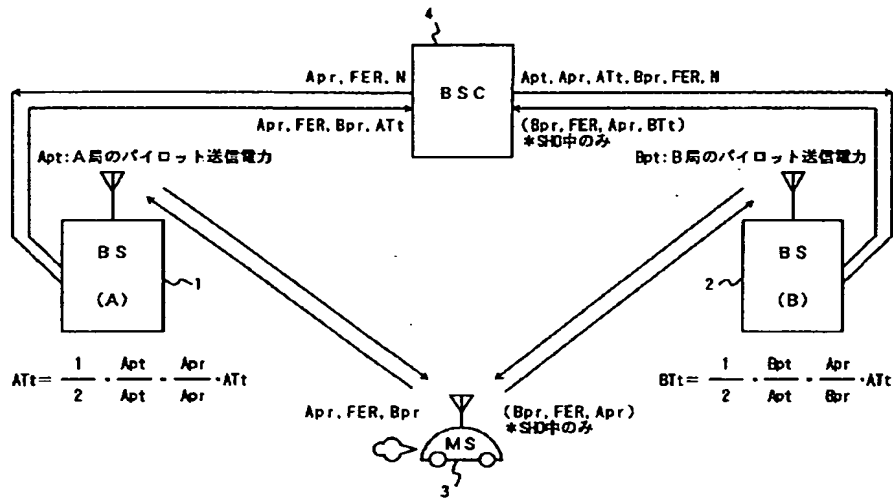
・ソフトハンドオフの起動範囲：基地局Aからの距離が2.4 km ~ 3.6 kmの範囲

・ E_b/N_0 の値：ソフトハンドオフ起動前の2.4 km地点における E_b/N_0 (5.25 dB)を保つ

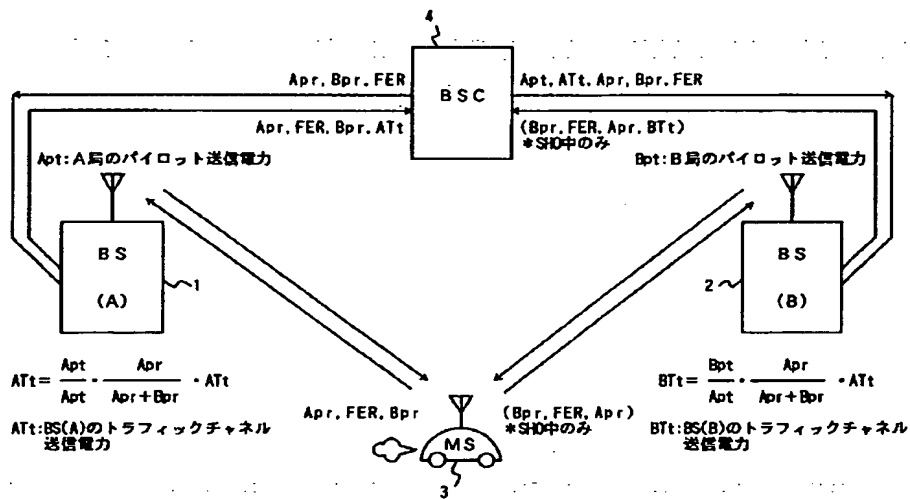
【符号の説明】

- 1 移動局が最初に通信している基地局A
- 2 移動局が基地局Aから移動し、ソフトハンドオフを起動しようとする基地局B
- 3 移動局。基地局Aのセルから基地局Bのセルへ向かって移動すると仮定する。初め、移動局は基地局Aとのみ通信し、次第に基地局Bに近づくとともに基地局Bとも通信をし始め、ソフトハンドオフ状態となる。
- 4 上位局。基地局Aおよび基地局B、さらに両基地局を通して移動局を監視制御すると同時に、両基地局間の情報を中継する役割を果たす。
- 5 基地局送信ブロックの情報生成部
- 6 基地局送信ブロックの振幅情報生成部
- 7 基地局送信ブロックのミキサ
- 8 基地局送信ブロックのミキサ
- 9 基地局送信ブロックのPN符号生成部
- 10 基地局送信ブロックのローカル周波数発振部
- 11 基地局送信ブロックの増幅部
- 12 基地局アンテナ
- 13 移動局アンテナ
- 14 移動局送受信ブロックのフィルタ部
- 15 移動局送受信ブロックの分配部
- 16 移動局送受信ブロックのミキサ
- 17 移動局送受信ブロックのミキサ
- 18 移動局送受信ブロックの受信増幅部
- 19 移動局送受信ブロックのフィルタ部
- 20 移動局送受信ブロックの復調部
- 21 移動局送受信ブロックのローカル周波数発振部
- 22 移動局送受信ブロックのPN符号生成部
- 23 移動局送受信ブロックのPN符号生成部
- 24 移動局送受信ブロックのミキサ
- 25 移動局送受信ブロックのミキサ
- 26 移動局送受信ブロックのフィルタ部
- 27 移動局送受信ブロックの包絡線検波部
- 28 移動局送受信ブロックのフィルタ部
- 29 移動局送受信ブロックの送信増幅部
- 30 移動局送受信ブロックのミキサ
- 31 移動局送受信ブロックのミキサ
- 32 移動局送受信ブロックの振幅情報生成部
- 33 移動局送受信ブロックの情報生成部
- 34 移動局送受信ブロックのPN符号生成部

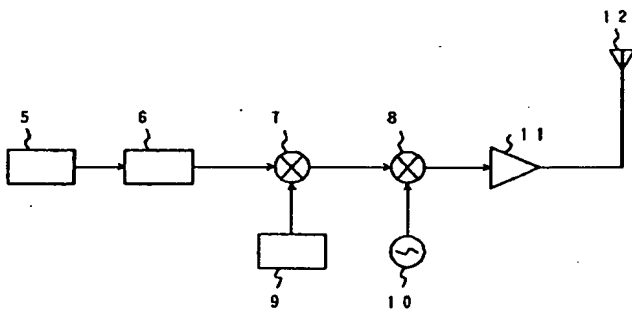
【図1】



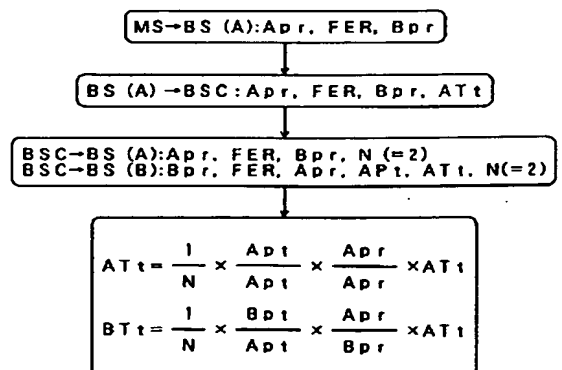
【図2】



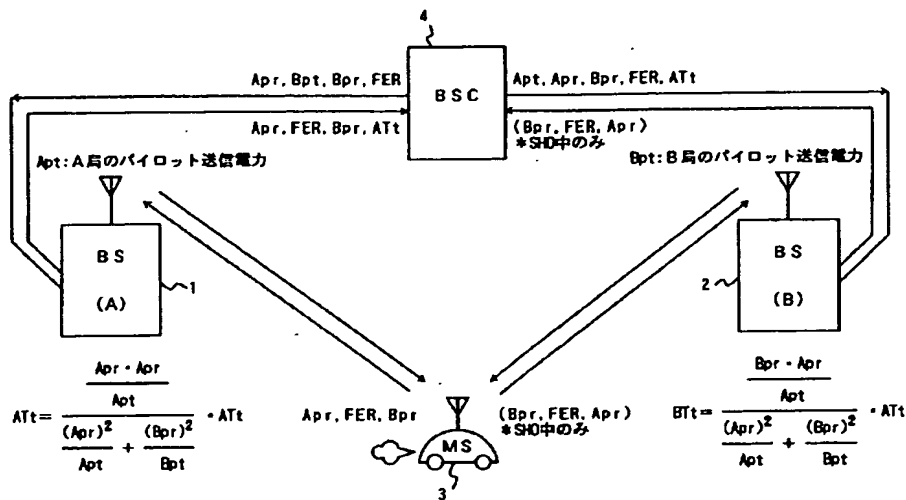
【図4】



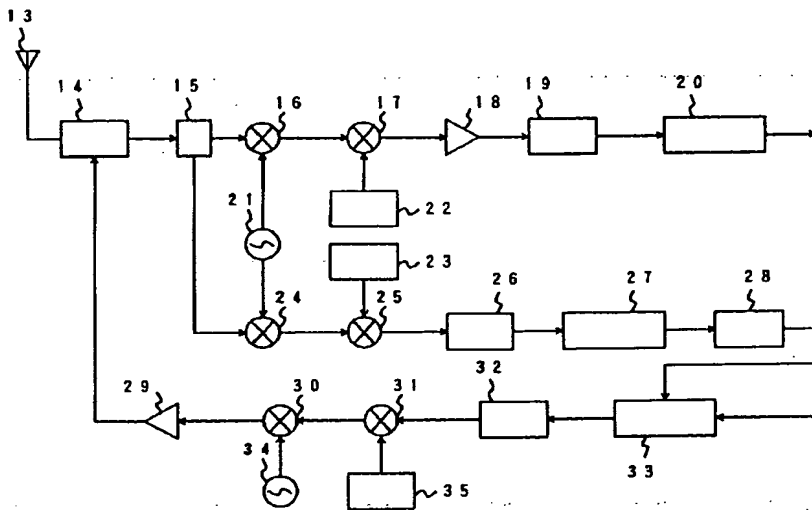
【図6】



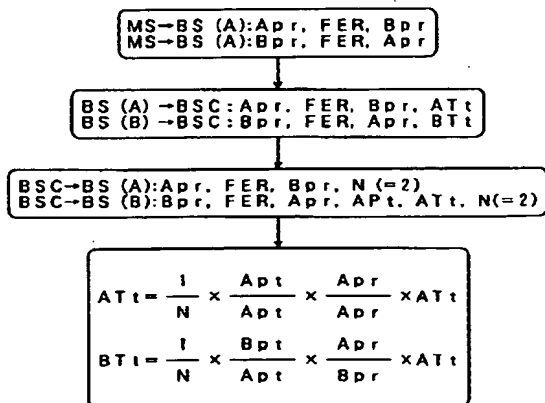
【図3】



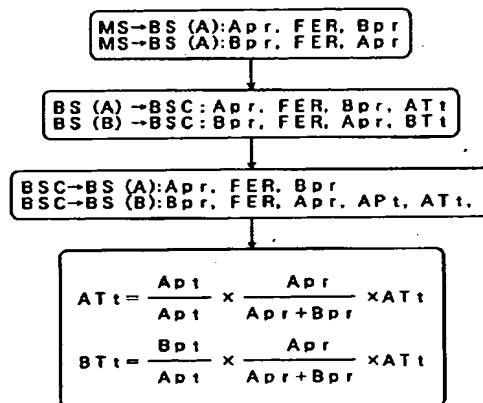
【図5】



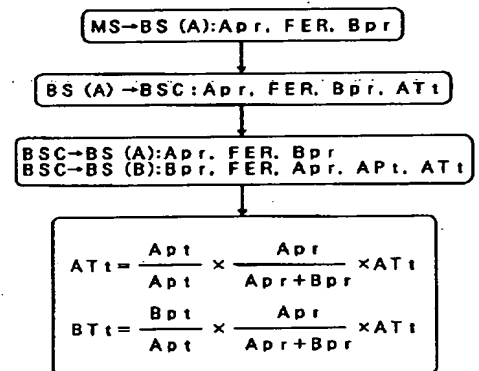
【図7】



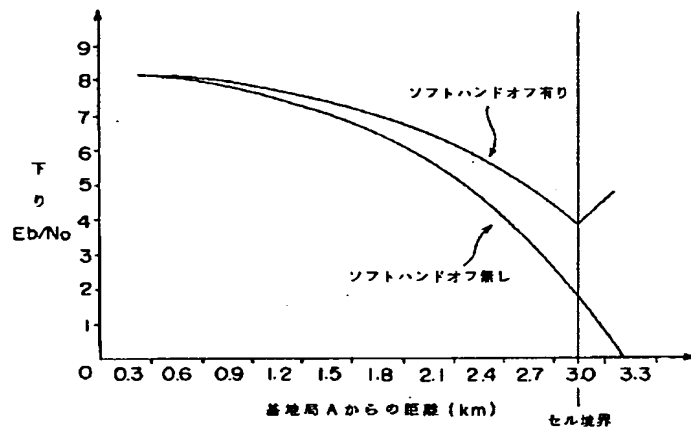
【図9】



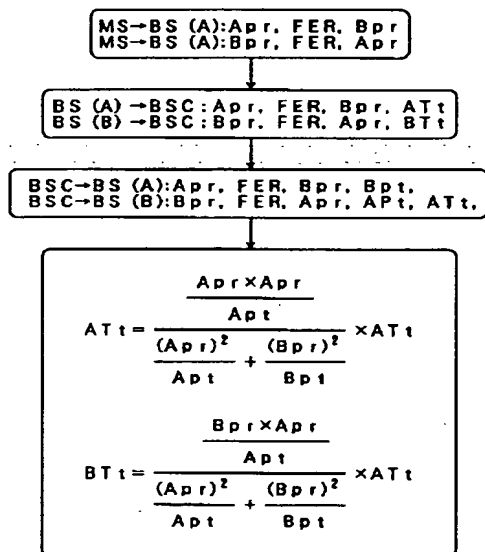
【図8】



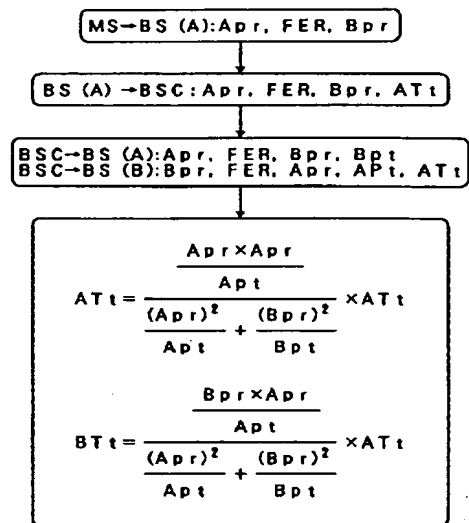
【図12】



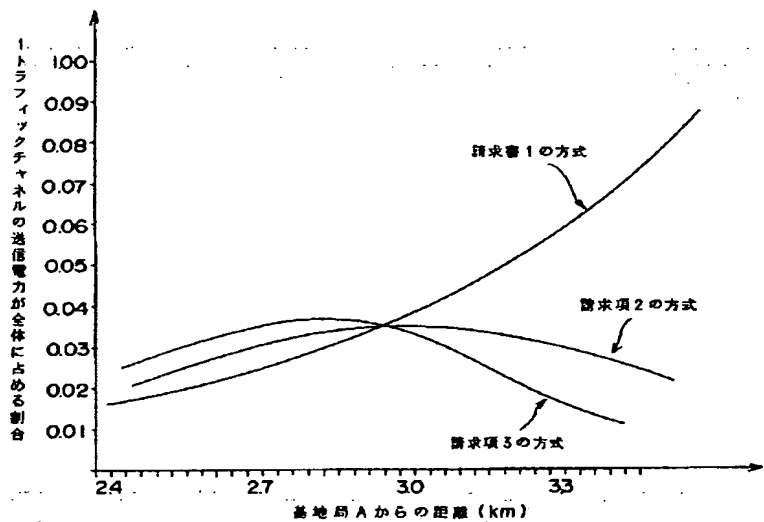
【図11】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

1

- (56) 参考文献 特開 平8-116306 (JP, A)
特表 平4-502845 (JP, A)
電子情報通信学会技術研究報告 VO
L. 94 NO. 312 P. 69-74
電子情報通信学会技術研究報告 VO
L. 94 NO. 502 P. 7-12

- (58) 調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04Q 7/00 - 7/38